

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 10248069

(43)Date of publication of application: 14.09.1998

(51)Int.Cl.

H04N 9/09

(21)Application number: 09050132

(71)Applicant:

NIKON CORP

(22)Date of filing: 05.03.1997

(72)Inventor:

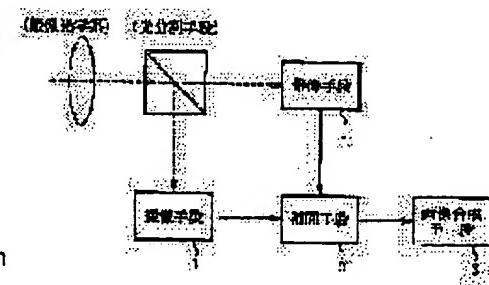
UTAGAWA TAKESHI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid the generation of false signal at an edge part and to provide an image having no mosaic-shaped distortion by processing the pixel interpolation of image information only with the pixels of that image information.

SOLUTION: While using a spatial pixel shifting method, an image pickup device picks up the image having the edge part, for example. On the other hand, an image pickup means 1 generates image information by performing the photoelectric conversion of edge image, and another image pickup means 1 generates image information B by performing the photoelectric transduction of edge image. Next, an interpolating means 2 prepares image information C by performing interpolating processing to the information A. Besides, image information D is prepared by performing interpolating processing to the image information B. Then, an image synthesizing means 3 prepares a synthetic image E by adding corresponding pixel output concerning the image information C and D. Thus, the interpolating means 2 prepares the image information C only from the pixel output of image information A and prepares the image information D only from the pixel output of image information B. Thus, interpolating processing can be performed without mutually utilizing the pixel output of the other image pickup means 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998 Japanese Patent Office

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-248069

(43)公開日 平成10年(1998)9月14日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 N 9/09

識別記号

F I

H 0 4 N 9/09

A

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全12頁)

(21)出願番号

特願平9-50132

(22)出願日

平成9年(1997)3月5日

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 歌川 健

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(74)代理人 弁理士 古谷 史旺 (外1名)

(54)【発明の名称】 撮像装置

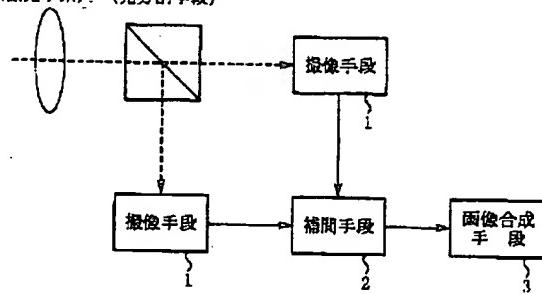
(57)【要約】

【課題】 本発明は、空間画素ずらし法を用いて撮像を行う撮像装置に関し、エッジ部分の偽信号発生を回避することができる撮像装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 撮像光学系および光分割手段を介してそれぞれの受光面に分割形成される光像を個別に光電変換して画像情報を生成し、かつ該受光面に沿った方向に相互にずれて配置される複数の撮像手段1を有して空間画素ずらし法による撮像を行う撮像装置において、撮像手段1各々により生成される画像情報について画素補間し、画像情報間の空間位相を合わせる補間手段2と、補間手段2により画素補間された画像情報毎に対応する画素出力を加算して、合成画像を作成する画像合成手段3とを備えて構成する。

請求項1に記載の発明の原理ブロック図

(撮像光学系) (光分割手段)



【特許請求の範囲】

【請求項1】撮像光学系および光分割手段を介してそれぞれの受光面に分割形成される光像を個別に光電変換して画像情報を生成し、かつ該受光面に沿った方向に相互にずれて配置される複数の撮像手段を有して空間画素ずらし法による撮像を行う撮像装置において、前記撮像手段各々により生成される画像情報について画素補間し、画像情報間の空間位相を合わせる補間手段と、

前記補間手段により画素補間された画像情報毎に対応する画素出力を加算して、合成画像を作成する画像合成手段とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空間画素ずらし法を用いて撮像を行う撮像装置に関し、特に、画像合成を行う前に補間処理を施す撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、ビデオカメラや電子カメラには、色分解プリズムを用いた多板式撮像装置が搭載されている。この多板式撮像装置において、高解像度を実現するために、空間画素ずらし法という撮像方法が採用されている。この空間画素ずらし法を用いた公知の撮像装置（テレビジョン学会技術報告、17[51]（1993）p.1-6）について、図12、図13を用いて説明する。

【0003】図12において、撮影レンズ51の光軸上には、ダイクロイックプリズム52が配置され、撮影レンズ51からの入射光をR成分とB成分との混合光（マゼンタ成分）と、2つのG成分の光とに色分解する。なお、G成分における光分解は、ハーフミラーによる分解であり、波長に依存した分割ではない。

【0004】混合光の進行方向には、RB用撮像素子53aが配置され、その撮像面には赤および青の色フィルタをストライプ状もしくは市松状に並べた色フィルタアレイ52aが張り付けられている。RB用撮像素子53aにおいて、光像のR成分およびB成分が光電変換される。一方、2つのG成分の光の進行方向には、G用撮像素子53b、53cが個別に配置され、それぞれの素子において光像のG成分が光電変換される。G用撮像素子53bの画素出力を図13Aの○印に示し、G用撮像素子53cの画素出力を図13Bの●印に示す。

【0005】なお、G用撮像素子53b、53cは、互いに縦横方向に1/2画素ずれて配置されている。信号処理回路54は、G用撮像素子53bの画素出力（図中○印）とG用撮像素子53cの画素出力（図中●印）とを合成格子点上に互い違いに再配置することで、図13Dに示すような合成画像を作成する。なお、図中×印は対応する画素がないことを示す。

【0006】さらに、信号処理回路54は、対応画素の

ない空格子点（図中×印）に対して補間処理を行う。補間方法としては、隣接する画素のうち上下の画素の平均値を算出して補間する上下平均補間（図13E）、直前（左隣）の画素で補間する前値補間（図13F）、左右の画素の平均値を算出して補間する左右平均補間（図13G）の方法がある。

【0007】このような画像処理を行うことで、空間画素ずらし法を用いた撮像装置では、単板の撮像素子から得られる画像の約2倍の解像度を得ることができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】図14、図15は、以上の画像処理について具体的な数値を用いることで課題を説明する図である。

【0009】図14Aに示すように、例えば、縦縞格子像を撮像したとすると、G用撮像素子53b、53cの撮像面には縦縞像が形成される。G用撮像素子53bを構成する受光セルは、縞の明部または暗部のいずれかに当たるので、受光セルは“0”または“4”的受光量を有することになる。また、G用撮像素子53cを構成する受光セルは、縞の明部と暗部の境界部分に当たるので、受光セルは全て“2”的受光量を有することになる。

【0010】信号処理回路54は、G用撮像素子53bにより光電変換された画素出力を、合成格子点上の位置に置き換えて、図14Bに示す画像を作成する。また、撮像素子53cの画素出力も同様に合成格子点上の位置に置き換えて、図14Cに示す画像を作成する。さらに、信号処理回路54は、この2つの画像を合成して、図14Dに示す合成画像を作成する。これは、図14Cの各画素を、図14Bの各空格子点に再配置する（例えば画素aを格子点aの位置に再配置する）ことによって行う。

【0011】次に、信号処理回路54は、合成画像の空格子点に対して補間処理を行う。ここでは、既述した補間法の他に近接均等補間を行うこともある。この近接均等補間は、補間対象の空格子点に隣接する各画素に対し、マトリックスの加重和を演算して、それを補間値として利用する処理である。例えば、図15Eのマトリックスを用いた場合では、空格子点の縦横に位置する各画素に1/4を乗算し、その和を補間値として利用している。

【0012】補間結果を図15A～Dに示す。なお、図15Aは上下平均補間、図15Bは前値補間、図15Cは左右平均補間、図15Dは近接均等補間を行った場合を示す図である。ところで図15A～Dのエッジ部分に注目すると、図15Aの上下平均補間法を除く全ての補間法では、エッジ部分に偽信号が生じ、モザイク状の画像の歪みが発生してしまう。これは、G用撮像素子53bの画素出力だけでなく、別の画像情報であるG用撮像素子53cの画素出力が補間に寄与してしまい、偽信号

の発生を引き起こすからである。

【0013】また、横縞格子像を撮像した場合には、縦縞格子像を90度回転させただけなので、左右平均補間については偽信号は発生しないが、代わりに上下平均補間については偽信号が発生してしまい、エッジ部分にモザイク状の画像の歪みが生じてしまう。すなわち、縦縞格子像および横縞格子像を含んだ画像（エッジ部分が存在する画像）に対して補間処理を行うと、必ずそのエッジ部分に偽信号が発生してしまうという問題点があった。

【0014】従来の撮像装置では、線形フィルタによる画像の平滑化処理を行ってこの偽信号を除去していたが、完全に除去できるものではなく、特に、より高精細高画質が要求される現在の撮像装置においては、エッジ部分の偽信号の発生は画質の劣化を招いた。そこで、請求項1に記載の発明は、上述の問題点を解決するために、エッジ部分の偽信号発生を回避することができる空間画素ずらし法を用いた撮像装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】図1は、請求項1に記載の発明の原理ブロック図である。請求項1に記載の発明は、撮像光学系および光分割手段を介してそれぞれの受光面に分割形成される光像を個別に光電変換して画像情報を生成し、かつ該受光面に沿った方向に相互にずれて配置される複数の撮像手段1を有して空間画素ずらし法による撮像を行う撮像装置において、撮像手段1各々により生成される画像情報について画素補間し、画像情報間の空間位相を合わせる補間手段2と、補間手段2により画素補間された画像情報毎に対応する画素出力を加算して、合成画像を作成する画像合成手段3とを備えて構成する。

【0016】（作用）図2は、請求項1に記載の発明の動作について説明する図である。請求項1に記載の撮像装置が空間画素ずらし法を用いて、例えばエッジ部分を有する画像（以下、エッジ画像という）を撮像したとする。一方の撮像手段1は、エッジ画像を光電変換し画像情報Aを生成する。また、他方の撮像手段1は、エッジ画像を光電変換し画像情報Bを生成する。なお、一方の撮像手段1には、受光セル毎に“0”または“4”の受光量があり、他方の撮像手段1には、“2”の受光量があるとする。

【0017】次に、補間手段2は、画像情報Aに対して補間処理を施し、画像情報Cを作成する。また、画像情報Bに対して補間処理を施し、画像情報Dを作成する。なお、補間処理の結果である画像情報C、Dは一例である。画像合成手段3は、画像情報C、Dについて対応する画素出力同士を加算し、合成画像Eを作成する。

【0018】以上のように、補間手段2は、画像情報Aの画素出力のみで画像情報Cを作成し、また、画像情報

Bの画素出力のみで画像情報Dを作成している。したがって、互いに他の撮像手段1の画素出力を利用せずに補間処理を行うことができるので、合成画像Eのエッジ部分には偽信号が発生しない。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施形態を説明する。

【0020】（第1の実施形態）図3は、第1の実施形態の構成を示す図である。図3において、撮像装置21の内部には撮影レンズ22が配置され、撮影レンズ22の光軸上にはプリズム23が配置される。なお、撮影レンズ22は、請求項1に記載の撮像光学系に対応し、プリズム23は、分割光学手段に対応する。

【0021】プリズム23内部の貼り合わせ面にはハーフミラーが形成され、光像は反射方向と透過方向との2方向に分割され、その像を受光する位置に、それぞれ撮像素子24a、24bが配置される。この撮像素子24a、24bは、互いに縦横方向に1/2画素ずれて配置されている。さらに、撮像素子24a、24bの撮像面には緑の色フィルタが張り付けられており、G成分だけの画像が抽出される。

【0022】撮像素子24aの出力は、A/D変換部25aを介してフレームメモリ26aに入力される。さらにフレームメモリ26aの出力は、補間演算部27aを介してフレームメモリ28aに入力される。一方、撮像素子24bの出力は、A/D変換部25bを介してフレームメモリ26bに入力される。さらにフレームメモリ26bの出力は、補間演算部27bを介してフレームメモリ28bに入力される。

【0023】フレームメモリ28aおよびフレームメモリ28bの出力は、合成演算部29に入力され、その出力はフレームメモリ30に入力される。フレームメモリ30の出力は、モニタなどの外部装置に入力される。なお、補間演算部27a、補間演算部27b、合成演算部29の機能は、単体のマイクロプロセッサやDSPあるいは同等の機能を有するハードウェアによって実現される。

【0024】また、請求項1に記載の発明と、第1の実施形態との対応関係については、撮像手段1は、撮像素子24a、24bおよびA/D変換部25a、25bに対応し、補間手段2は、補間演算部27a、27bに対応し、画像合成手段3は、合成演算部29に対応する。図4は、第1の実施形態の動作を説明する流れ図であり、図5は、第1の実施形態の画像処理を説明する図（1）であり、図6は、第1の実施形態の画像処理を説明する図（2）である。

【0025】以下、第1の実施形態の動作を図3～図7を用いて説明する。撮影レンズ22を透過する光像は、プリズム23に入射し、プリズム23内部の反射透過層によって反射光と透過光との2方向に分割される。撮像

素子24aは、反射光を受光するが、色フィルタを介して撮像を行うのでG成分のみの光像を光電変換する。このときの画素出力を図5の○印に示す。

【0026】A/D変換部25aは光電信号をA/D変換し、画像情報を生成する(ステップS1)。画像情報は、フレームメモリ26aにおいて、逐一格納蓄積され、書き込み動作と並行して補間演算部27aに読み出される(ステップS2)。補間演算部27aでは、各画素出力(図5Cの○印)を利用して空格子点に画素(図5Cの□印)を補間する(ステップS3)。この画素補間の詳細については後述する。

【0027】補間された画像情報は、フレームメモリ28aにおいて逐一格納蓄積される。一方、撮像素子24bの画素出力(図5中●印)についても同様に、A/D変換部25bにおいてA/D変換され、画像情報が生成される(ステップS1)。画像情報は、フレームメモリ26bにおいて逐一格納蓄積され(ステップS2)、補間演算部27bにおいて、各画素出力(図5Dの●印)を利用して空格子点に画素(図5DのX印)を補間する(ステップS3)。補間された画像情報は、フレームメモリ28bにおいて逐一格納蓄積される。

【0028】合成演算部29では、撮像素子24a、24bの画像情報について対応する画素同士(例えば図5Cの画素Aと図5Dの画素Bなど)を順次加算し、合成画像(図5E)を作成する(ステップS4)。合成画像は、フレームメモリ30に格納蓄積される。次に、効果を説明するにあたり、以上の処理を具体的な数値を用いて説明する。

【0029】図6Aに示すように、例えば、縦縞格子像を撮像したとすると、撮像素子24a、24bの撮像面には縦縞像が形成される。撮像素子24aを構成する受光セルは、縞の明部または暗部のいずれかに当たるので、受光セルは“0”または“4”の受光量を有することになる。また、撮像素子24bを構成する受光セルは、縞の明部と暗部の境界部分に当たるので、受光セルは全て“2”的受光量を有することになる。

【0030】補間演算部27aは、撮像素子24aおよびA/D変換部25aによって生成された画像情報の空格子点に対し、図6Bの補間用マトリックスを用いて画素補間を行う。この補間処理について図7を用いて説明する。画素補間は、空格子点に対して上下に位置する“0”もしくは“4”的2画素、または斜めに位置する“0”および“4”的4画素を用い、これらの画素を補間用マトリックスの対応成分で重み付けし、その和を算出する局所積和演算を行って補間する。この補間結果を図6Cに示す。

【0031】一方、補間演算部27bの画素出力に対しても同様の画素補間処理を行い、図6Dに示す画像情報を生成する。画素補間された画像情報(図6C、D)は、互いに空間位相が揃っているので、対応する画素同

士を順次加算(例えば、画素Aと画素Bとを加算して画素Cを生成する)して合成画像(図6E)を作成する。

【0032】図6Eに示すように、合成画像のエッジ部分には偽信号が発生せず、モザイク状の画像の歪みが生じない。これは画素補間時に他の撮像素子の画素を使用して補間することがないためであり、これにより本発明の撮像装置では、エッジ部分の偽信号の発生を回避することができる。また、本実施形態の撮像装置では、合成画像を構成する全ての画素は、加算処理の結果生成されている。したがって、画素の加算時に熱雑音のようなランダム雑音をより確実に低減することができ、S/Nの向上を図ることができる。

【0033】(第2の実施形態) 第1の実施形態は、G成分の画像のみを撮像する撮像装置であったが、第2の実施形態は、カラー画像を撮像する撮像装置である。図8は、第2の実施形態の構成を示す図である。図8において、撮像装置21の内部には撮影レンズ22が配置され、撮影レンズ22の光軸上にはプリズム31が配置される。プリズム31内部の貼り合わせ面にはハーフミラーが形成され、光像は反射方向、透過方向の2方向に分割される。その像を受光する位置に、それぞれ撮像素子24a、24bが配置される。これら撮像素子24a、24bは、互いに縦横方向に1/2画素ずれて配置されている。また、撮像素子24a、24bの撮像面にはペイア配列の色フィルタアレイが張り付けられているので、それぞれの撮像素子で、RGBの色信号を取り込むことができる。

【0034】撮像素子24aの出力は、A/D変換部25aを介してフレームメモリ32aに入力される。さらにフレームメモリ32aの出力は、圧縮演算部33aに入力され、圧縮演算部33aの出力は、一旦フレームメモリ32aに戻ってから接続端子34aを介してフレームメモリ35aに入力される。フレームメモリ35aの出力は伸張演算部36aを介して、一旦フレームメモリ35aに戻ってから補間演算部27aに入力される。

【0035】一方、撮像素子24bの出力は、A/D変換部25bを介してフレームメモリ32bに入力される。フレームメモリ32bの出力は、圧縮演算部33bの出力は、一旦フレームメモリ32bに戻ってから接続端子34bを介してフレームメモリ35bに入力される。フレームメモリ35bの出力は伸張演算部36bを介して、一旦フレームメモリ35bに戻ってから補間演算部27bに入力される。

【0036】補間演算部27a、27bの出力は、合成演算部29を介してフレームメモリ30に入力される。なお、補間演算部27a、27b、合成演算部29、圧縮演算部33a、33b、伸張演算部36a、36bの各機能は、単体のマイクロプロセッサやDSPあるいは同等の機能を有するハードウェアによって実現される。

【0037】また、請求項1に記載の発明と第2の実施

形態との対応関係については、請求項1に記載の発明と第1の実施形態との対応関係と、同一の対応関係を有する。次に、第2の実施形態の動作を図8～図10を用いて説明する。なお、図9は、第2の実施形態の画像処理を説明する図(1)であり、図10は、第2の実施形態の画像処理を説明する図(2)である。

【0038】撮影レンズ22を透過する光像は、プリズム31に入射する。プリズム31内部の反射透過膜によって光像は反射光と透過光との2方向に分割される。撮像素子24aには、ベイア配列の色フィルタアレイが取り付けられているので、その出力は、図9Aに示すようにG信号(図中○印)が市松状に配列し、残りの部分にR、B信号がさらに市松状に配列した形になる。

【0039】撮像素子24aの出力は、走査線毎にR信号またはB信号のいずれかが得られる。したがって、A/D変換部25aにおいて、走査線毎にR信号とB信号との判別を行いつつ1画素毎サンプリングすることにより、撮像素子24aの出力はRGBの各信号に分離される。RGBの各信号は、フレームメモリ32aに各信号毎に格納蓄積され、R信号からなるR画像、G信号からなるG画像、B信号からなるB画像がそれぞれ生成される。

【0040】R、G、Bの各画像は、圧縮演算部33aにおいて圧縮符号化され、再びフレームメモリ32aに圧縮画像データとして格納蓄積される。さらに、R、G、Bの圧縮画像データは接続端子34aおよびフレームメモリ35aを介して、伸張演算部36aに転送され、伸張演算部36aにおいて伸張復号化される。

【0041】伸張された各画像データは、補間演算部27aにおいて画素補間される。その結果を図9Cに示す。図中○印は撮像素子24aのG信号の画素出力であり、□印はその画素出力に基づいて補間された画素である。なお、補間方法としては、例えば、画素出力(○印)があるライン(ラインa)について画素補間し、次に画素出力のないライン(ラインb)について画素補間する。具体的には、○印の画素出力を内分して、同一ライン上にある□印の画素を求めて、ラインaの画素補間を行う。次に、画素補間された2列のラインaの各画素に対して上下平均補間を適用して、ラインbの各画素を求める。

【0042】一方、撮像素子24bのG信号の画素出力(図9Bの●印)についても、同様の処理を行い、●印の画素出力を利用して×印の画素を求め、図9Dに示す補間画像を作成する。画素補間された図9C、Dの2つの画像は、互いに空間位相が揃っているので、合成演算部29は、対応する画素同士を順次加算(例えば、図中の画素Aと画素Bとを加算して画素Cを生成する)してG信号の合成画像(図9E)を作成する。

【0043】G信号の合成画像は、フレームメモリ30に逐次格納蓄積される。以上の画素の補間処理、加算処

理はG信号の画素だけでなく、R、B信号の画素に対しても同様に行う。R信号の画素に対しての補間処理、加算処理について図10を用いて説明する。A/D変換部25aは、撮像素子24aの画素出力(図10A)からR信号の画素出力を分離し、R画像を生成する。補間演算部27aは、そのR画像に対して画素補間を行う。その結果を図10Cに示す。図10Cの“R”は、R信号の画素出力であり、□印はその画素出力に基づいて補間された画素である。

【0044】なお、補間方法としては、例えば、“R”的画素出力を有するライン(ラインa)について画素補間し、次に“R”的画素出力を有しないライン(ラインb)について画素補間する。具体的には、ラインaの“R”的画素出力を内分して、同一ライン上にある□印の画素を補間し、ラインaの画素補間を行う。次に、画素補間されたラインaから1～3走査期間遅延したラインbに、ラインaの画素をそのまま利用してラインbの補間を行う。

【0045】一方、補間演算部27bは、撮像素子24bの画素出力(図10B)に対して同様に補間処理を行う。その結果を図10Dに示す。図10Dの“R”は、撮像素子24bからのR信号の画素出力であり、×印はその画素出力に基づいて補間された画素である。画素補間された図10C、Dの2つの画像は、互いに空間位相が揃っているので、合成演算部29は、対応する画素同士を順次加算(例えば、図中の画素Dと画素Eとを加算)してR信号の合成画像を作成する。

【0046】R信号の合成画像は、逐次フレームメモリ30に格納蓄積される。なお、B信号についても、R信号と同様に補間処理、合成処理が行われ、B信号の合成画像が作成される。このように、第2の実施形態の撮像装置では、RGBそれぞれの合成画像を作成する前に補間処理を行っている。このとき、1つの撮像素子の画素出力のみで補間処理を行い、他の撮像素子の画素出力を使用することができない。したがって、RGBの全ての画像において、エッジ部分の偽信号の発生を防止することができ、RGBの画像を作成するカラー画像の撮像には一層好適である。

【0047】また、第2の実施形態では、圧縮演算部33a、33b、伸張演算部36a、36bを備えているので、フレームメモリに画像を有効に格納蓄積することができる。なお、この第2の実施形態のように圧縮伸張を行ってから補間演算、合成演算を行う構成は、第1の実施形態のような単一色画像の撮像装置にも当然適用することができる。

【0048】さらに、第2の実施形態では、接続端子34a、34bを有しているので、カメラ部と画像処理部とに分離することができる。特に、画像処理などはパソコンなどの外部装置で行ってもよい。

【0049】(第3の実施形態) 第3の実施形態は、2

板で同色画素の配置が異なる撮像装置であり、構成上の特徴点は、図8の撮像素子24aに張り付ける色フィルタが異なるだけで、その他の構成要素については、第2の実施形態の撮像装置と同一である。撮像素子24aの撮像面には、緑の色フィルタが張り付けられている。このときの画素出力を図11Aに示す。なお、図中○印がG信号の画素出力である。

【0050】この画像に対して補間演算部27aが補間処理を施すが、この補間処理についての説明は、第1の実施形態で述べており、ここではその説明を省略する。補間処理の結果を図Cに示す。なお、図中□印は、○印の画素出力に基づいて補間された画素である。一方、撮像素子24bには、ベイア配列の色フィルタアレイが取り付けられており、図11Bには、このときの画素出力が示される。なお、図中●印がG信号の画素出力になる。

【0051】A/D変換部25bにおいてG信号だけが分離されてG画像が生成され、補間演算部27bにおいて画素補間が行われる。なお、この補間処理の説明については、第2の実施形態で述べており、ここではその説明を省略する。補間処理の結果を図11Dに示す。なお、図中×印は、●印の画素出力に基づいて補間された画素である。

【0052】画素補間された図11C、Dの2つのG画像は、互いに空間位相が揃っているので、合成演算部29は、対応する画素同士を順次加算して（例えば、図中の画素Aと画素Bとを加算して画素Cを生成する）、合成画像（図11E）を作成する。この第3の実施形態の効果については、第1、第2の実施形態と同様の効果を有する。

【0053】なお、本実施形態では、撮像素子を相互に縦横に1/2画素ずらしたが、誤差補正を行える範囲なら厳密な1/2画素ずれに限定されるものではない。さらに、本実施形態では、2板式の撮像装置について説明したが、それに限定されず、3板式の撮像装置において1/3画素ずらしを行って撮像する撮像装置についても本発明を適用することができる。

【0054】また、本実施形態で行った補間処理は一例であり、これに限定されるものではない。さらに、画素ずらしの方向も縦横の2方向にずらしたが、それに限定されず、横（水平）方向または縦（垂直）方向だけの1方向でもよい。また、光分割手段は、本実施形態のプリズムに限定されるものではなく、ハーフミラーの特性を有する光学系ならばその形状、構造は問わない。

【0055】さらに、第2、第3の実施形態では、単板でカラー画像を撮像するために、ベイア配列の色フィルタアレイを使用したが、それに限定されず、インタライン配列、ストライプ配列の色フィルタアレイを使用してもよい。

【0056】

【発明の効果】請求項1に記載の撮像装置では、画像情報の画素補間を、その画像情報の画素だけで補間処理している。したがって、他の撮像素子の画素出力を利用することなく画素補間するので、エッジ部分の偽信号の発生を回避することができ、モザイク状の歪みがない画像を得ることができる。

【0057】さらに、合成画像を構成する全ての画素は、加算処理の結果生成されているので、画素加算時に熱雑音のようなランダム雑音をより確実に低減することができ、S/Nの向上を図ることができる。このように本発明を適用した撮像装置では、エッジ部分の偽信号の発生自体を防止することができるので、偽信号を除去する構成を省略することができ、高画質高精細の撮像装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1に記載の発明の原理ブロック図である。

【図2】請求項1に記載の発明の動作について説明する図である。

【図3】第1の実施形態の構成を示す図である。

【図4】第1の実施形態の動作を説明する流れ図である。

【図5】第1の実施形態の画像処理を説明する図（1）である。

【図6】第1の実施形態の画像処理を説明する図（2）である。

【図7】補間処理を説明する図である。

【図8】第2の実施形態の構成を示す図である。

【図9】第2の実施形態の画像処理を説明する図（1）である。

【図10】第2の実施形態の画像処理を説明する図（2）である。

【図11】第3の実施形態の画像処理を説明する図である。

【図12】従来の撮像装置を説明する図である。

【図13】空間画素ずらし法について説明する図である。

【図14】課題について説明する図（1）である。

【図15】課題について説明する図（2）である。

【符号の説明】

1 撮像手段

2 補間手段

3 画像合成手段

21 撮像装置

22、51 撮影レンズ

23、31 プリズム

24a、24b 撮像素子

25a、25b A/D変換部

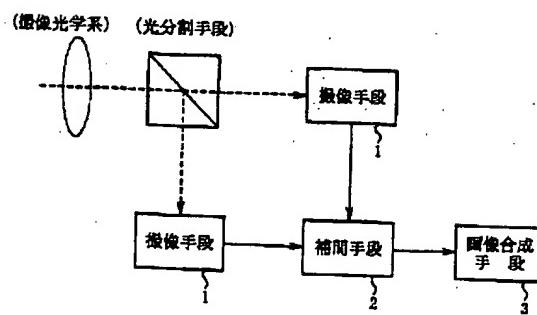
26a、26b、28a、28b、30、32a、32b、35a、35b フレームメモリ

27a、27b 補間演算部
29 合成演算部
33a、33b 圧縮演算部
34a、34b 接続端子
36a、36b 伸張演算部

52 ダイクロイックプリズム
52a 色フィルタアレイ
53a RB用撮像素子
53b、53c G用撮像素子
54 信号処理回路

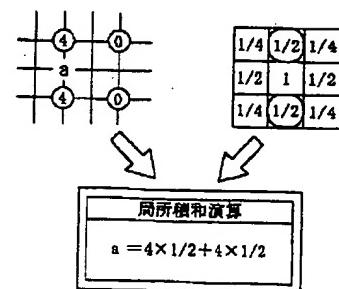
【図1】

請求項1に記載の発明の原理ブロック図



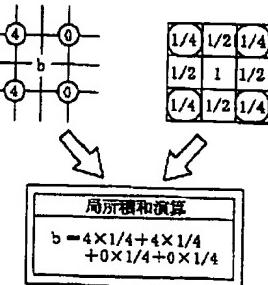
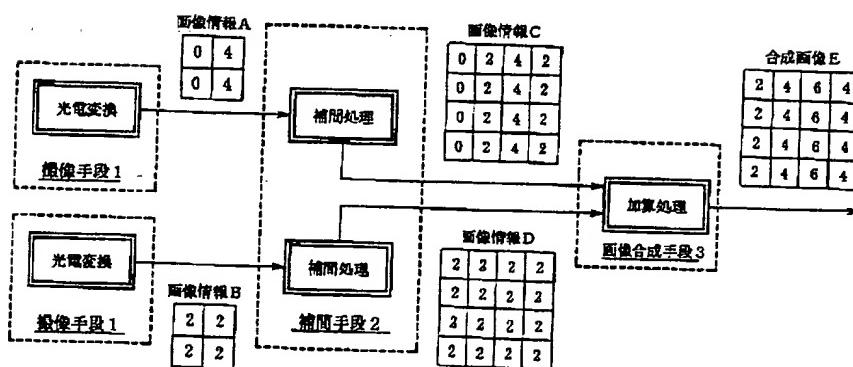
【図7】

補間処理を説明する図



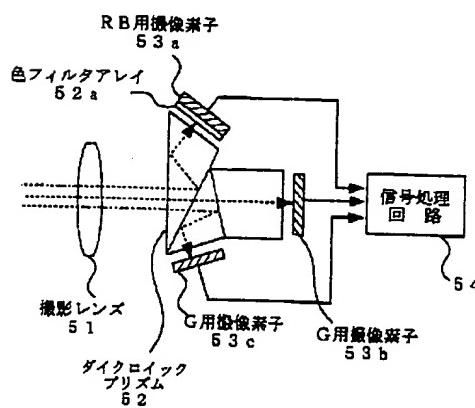
【図2】

請求項1に記載の発明の動作について説明する図



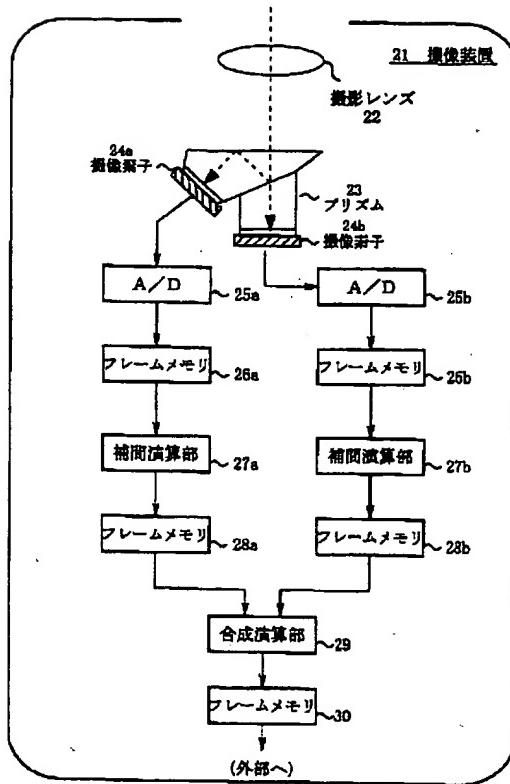
【図12】

従来の撮像装置を説明する図



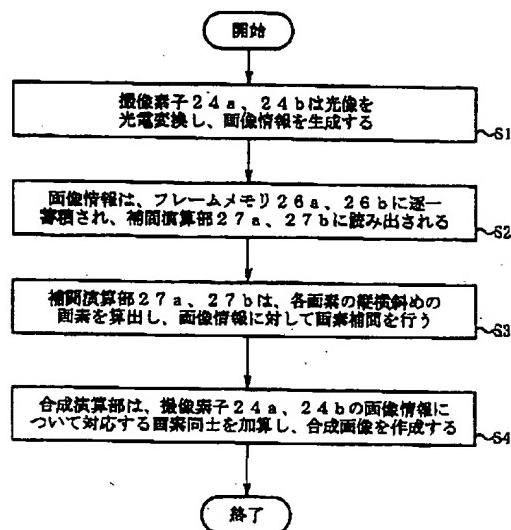
【図3】

第1の実施形態の構成を示す図



【図4】

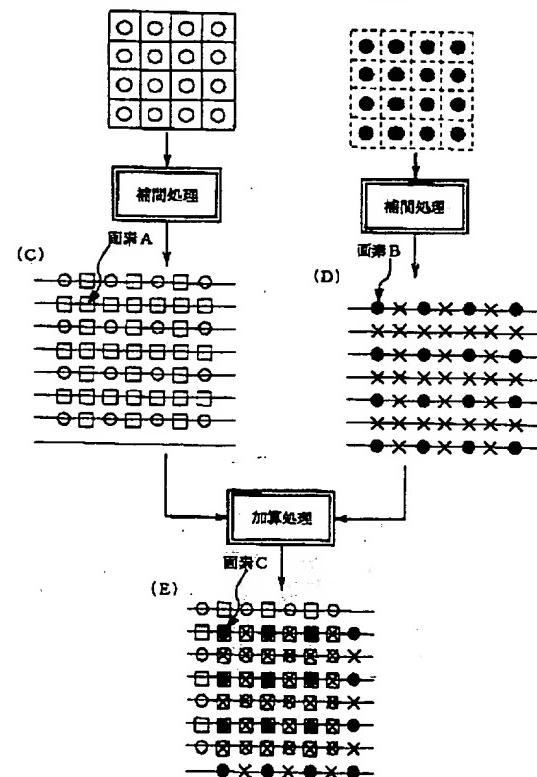
第1の実施形態の動作を説明する流れ図



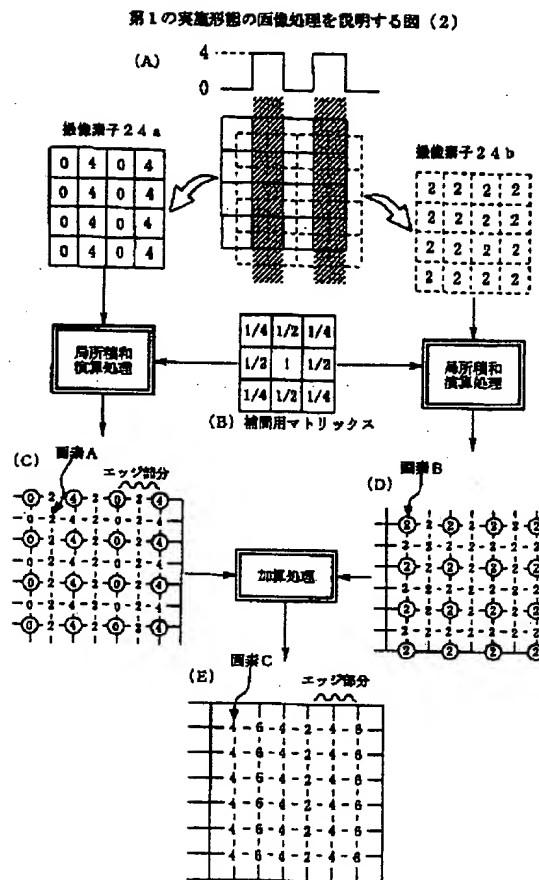
【図5】

第1の実施形態の画像処理を説明する図(1)

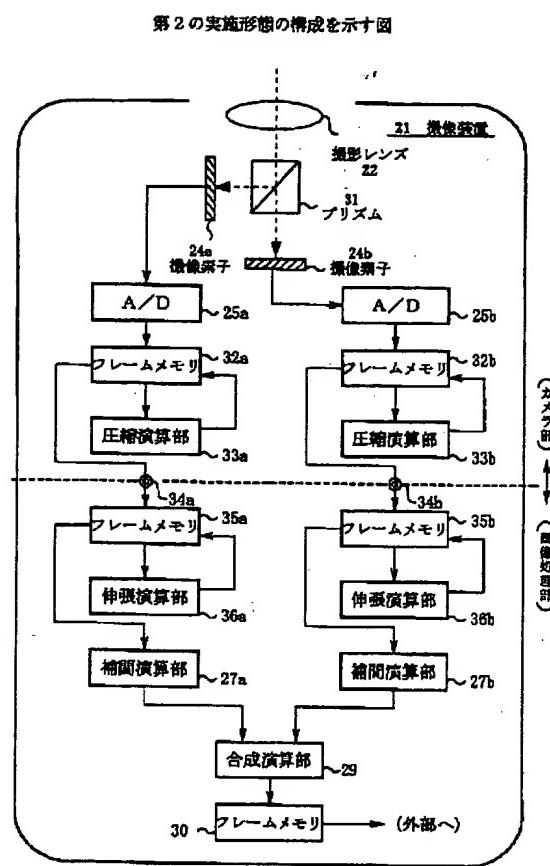
(A) 撮像素子 24a の出力 (B) 撮像素子 24b の出力



【図6】

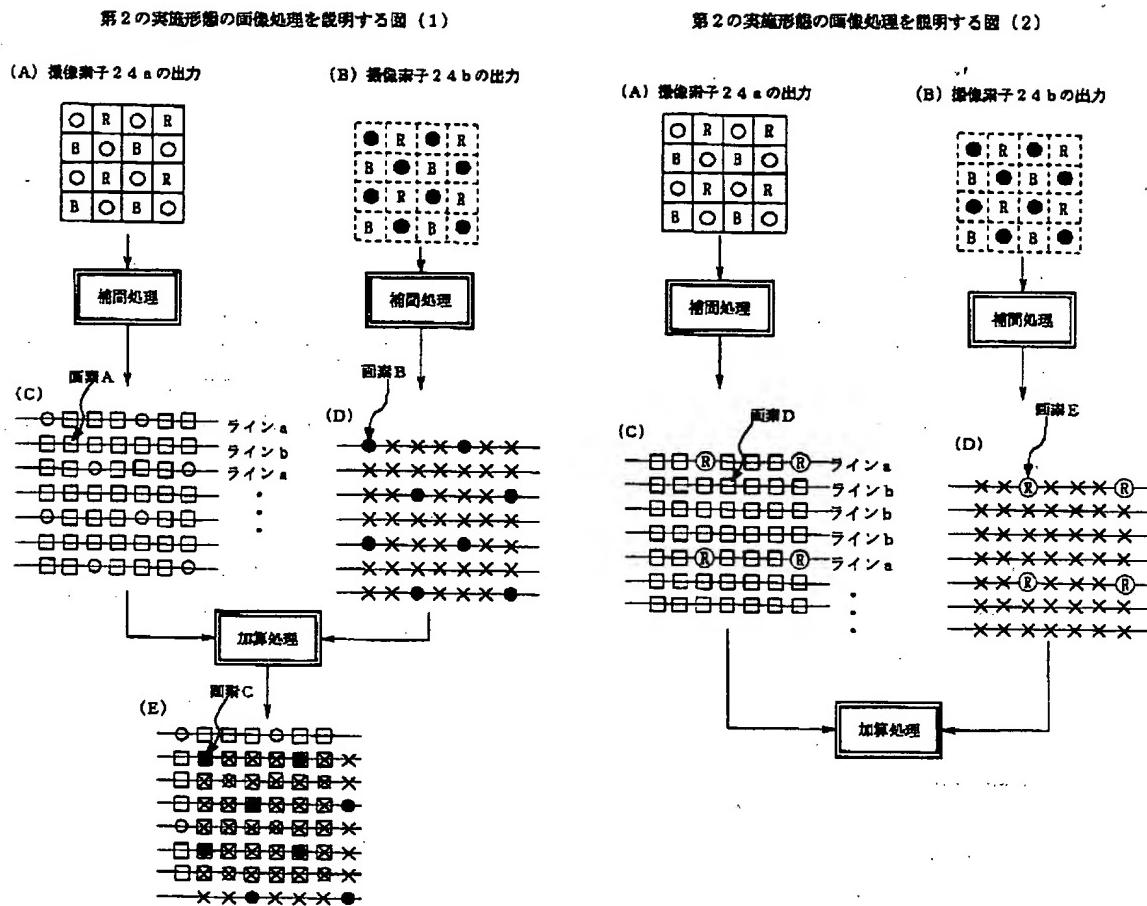


【図8】



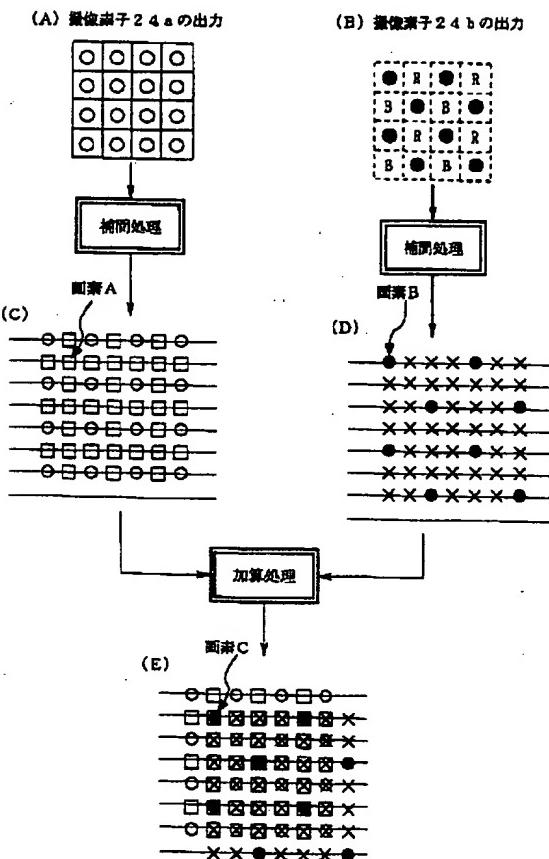
[図9]

[☒ 10]



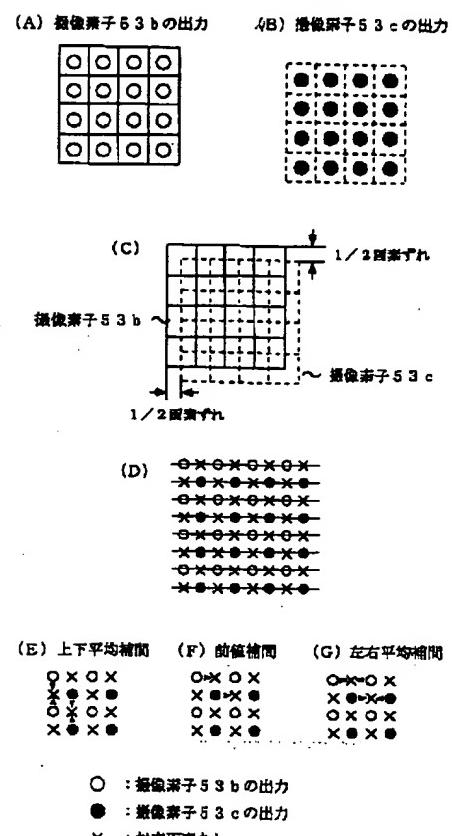
【図11】

第3の実施形態の画像処理を説明する図

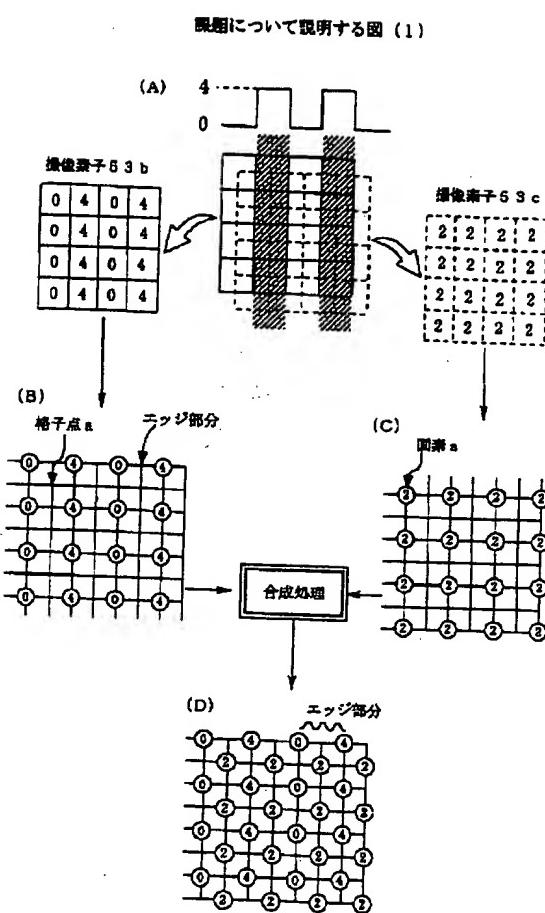


【図13】

空間画素ずらし法について説明する図



【図14】



【図15】

